

	<b>OBSAH</b>	3
	<b>PREDSLOV</b>	11
	<b>O AUTOROVI</b>	14
	<b>ZOZNAM ZNAČIEK A SKRATIEK</b>	15
<b>1</b>	<b>ZÁKLADNÉ PREVÁDZKOVÉ A KONŠTRUKČNÉ POJMY ŽELEZNIČNEJ TRATE</b> .....	27
<b>2</b>	<b>NAMÁHANIE TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	37
<b>2.1</b>	<b>Namáhanie dopravným zaťažením</b> .....	39
<b>2.1.1</b>	Zaťaženie telesa železničného spodku .....	42
<b>2.1.1.1</b>	<i>Charakteristika statických účinkov železničnej dopravy pomocou zaťažovacích modelov</i> .....	43
<b>2.1.1.2</b>	<i>Charakteristika kvázistatických účinkov železničnej dopravy pomocou nosných systémov blízkych konštrukcii koľaje</i> .....	46
<b>2.1.2</b>	Výpočet vertikálnych napätí v podvalovom podloží .....	52
<b>2.1.2.1</b>	<i>Empirické metódy</i> .....	55
<b>2.1.2.2</b>	<i>Teória spojitého prostredia</i> .....	56
<b>2.1.2.3</b>	<i>Numerické metódy</i> .....	63
<b>2.1.3</b>	Dynamické účinky zaťaženia .....	64
<b>2.1.4</b>	Dovolené namáhanie konštrukčných častí telesa železničného spodku .....	68
<b>2.2</b>	<b>Namáhanie nedopravným zaťažením</b> .....	69
<b>2.2.1</b>	Klimatické charakteristiky a tepelný režim .....	70
<b>2.2.1.1</b>	<i>Tepelný režim</i> .....	70
<b>2.2.1.2</b>	<i>Tepelno-technické vlastnosti materiálov podvalového podložia</i> .....	73
<b>2.2.1.3</b>	<i>Tepelný odpor konštrukcie železničnej trate</i> .....	75
<b>2.2.2</b>	Vplyv mrazu .....	75
<b>2.2.2.1</b>	<i>Primárne a sekundárne účinky mrazu</i> .....	79
<b>2.2.2.2</b>	<i>Stanovenie hĺbky premrznutia železničnej trate</i> .....	81
<b>2.2.3</b>	Vplyv vody .....	84
<b>2.2.3.1</b>	<i>Voda v zeminách</i> .....	84
<b>2.2.3.2</b>	<i>Hodnotenie vodného režimu zemnej pláne</i> .....	87
<b>2.2.3.3</b>	<i>Vplyv vody na teleso železničného spodku</i> .....	89
<b>2.2.4</b>	Vplyv vyšších teplôt vzduchu a slnečného žiarenia .....	92
<b>2.2.5</b>	Vplyv vetra .....	92
<b>2.3</b>	<b>Zhrnutie vplyvu zaťaženia na konštrukciu železničnej trate</b> ...	93

<b>3</b>	<b>GEOTECHNICKÉ PODKLADY</b> .....	99
<b>3.1</b>	<b>Geotechnický prieskum</b> .....	100
<b>3.1.1</b>	Cieľ a obsah geotechnického prieskumu železničnej trate .....	101
<b>3.1.2</b>	Charakteristika jednotlivých stupňov geotechnického prieskumu ....	104
<b>3.1.2.1</b>	<i>Orientačný geotechnický prieskum</i> .....	105
<b>3.1.2.2</b>	<i>Podrobný geotechnický prieskum</i> .....	106
<b>3.1.2.3</b>	<i>Doplnkový geotechnický prieskum</i> .....	109
<b>3.1.2.4</b>	<i>Monitorovací prieskum</i> .....	110
<b>3.1.3</b>	Spôsoby a nástroje vykonávania geotechnického prieskumu .....	110
<b>3.1.3.1</b>	<i>Nedeštruktívne metódy</i> .....	111
<b>3.1.3.2</b>	<i>Deštruktívne metódy</i> .....	118
<b>3.1.4</b>	Stanovenie pomerov podzemnej vody .....	124
<b>3.1.5</b>	Výsledky geotechnického prieskumu a ich forma .....	124
<b>3.1.6</b>	Využitie výsledkov geotechnického prieskumu .....	125
<b>3.2</b>	<b>Klasifikácia zemín</b> .....	125
<b>3.2.1</b>	Zrnitosť .....	126
<b>3.2.2</b>	Obsah organických častíc .....	133
<b>3.2.3</b>	Presadavé zeminy .....	133
<b>3.3</b>	<b>Charakteristiky stavu zeminy</b> .....	134
<b>3.3.1</b>	Uľahnutosť (hutnosť) hrubozrnných zemín .....	134
<b>3.3.2</b>	Konzistencia jemnozrnných zemín .....	134
<b>3.3.3</b>	Objemová a merná hmotnosť .....	135
<b>3.3.4</b>	Pórovitosť .....	136
<b>3.3.5</b>	Šmyková pevnosť .....	136
<b>3.4</b>	<b>Deformačné charakteristiky</b> .....	138
<b>3.4.1</b>	Tuhosť .....	139
<b>3.4.2</b>	Modul deformácie .....	140
<b>3.4.2.1</b>	<i>Statická zaťažovacia skúška</i> .....	140
<b>3.4.2.2</b>	<i>Dynamická (rázová) zaťažovacia skúška</i> .....	145
<b>3.4.2.3</b>	<i>Korelácia medzi statickým a dynamickým modulom deformácie</i> .....	148
<b>3.4.2.4</b>	<i>Penetračné skúšky</i> .....	149
<b>3.5</b>	<b>Priepustnosť a kapilarita</b> .....	151
<b>3.5.1</b>	Priepustnosť .....	151
<b>3.5.2</b>	Kapilarita .....	153
<b>3.6</b>	<b>Filtračná stabilita</b> .....	155
<b>3.7</b>	<b>Posúdenie namrzavosti zemín</b> .....	158

3.7.1	Kritériá namrzavosti zohľadňujúce zrnitosť zemín .....	159
3.7.2	Kritériá hodnotenia namrzavosti zemín priamymi skúškami .....	161
3.8	<b>Stlačiteľnosť zemín</b> .....	162
3.9	<b>Zhutňovanie zemín</b> .....	163
3.9.1	Miera zhutnenia .....	165
3.9.2	Proctorova skúška zhutniteľnosti .....	165
3.9.3	Kontrola kvality zhutnenia .....	169
3.9.3.1	<i>Priame skúšobné metódy kontroly miery zhutnenia</i> .....	171
3.9.3.2	<i>Nepriame skúšobné metódy kontroly miery zhutnenia</i> .....	171
3.9.4	Zhutňovacia skúška .....	178
3.10	<b>Kontaminácia zemín</b> .....	179
3.11	<b>Vhodné a nevhodné zeminy do zemného telesa</b> .....	180
4	<b>KONŠTRUKCIE TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	183
4.1	<b>Zemné teleso</b> .....	183
4.1.1	Zemné teleso v násype .....	193
4.1.1.1	<i>Stavba násypu</i> .....	194
4.1.1.2	<i>Požiadavky na deformačnú odolnosť a stabilitu násypu</i> .....	203
4.1.1.3	<i>Rozšírenie násypu a svahové stupne</i> .....	205
4.1.1.4	<i>Násyp zo špeciálnych konštrukcií a materiálov</i> .....	208
4.1.2	Zemné teleso v záreze .....	209
4.1.2.1	<i>Stavba zárezu</i> .....	211
4.1.2.2	<i>Požiadavky na deformačnú odolnosť a stabilitu svahov zárezu</i> .....	212
4.1.3	Skalný zárez .....	215
4.1.4	Zemné teleso v odreze .....	218
4.1.5	Ochrana zemného telesa .....	219
4.1.5.1	<i>Vegetačná ochrana zemných svahov</i> .....	221
4.1.5.2	<i>Stavebno-technická ochrana zemných svahov</i> .....	230
4.1.5.3	<i>Kombinovaná ochrana zemných svahov</i> .....	231
4.1.6	Ochrana skalných svahov .....	234
4.1.6.1	<i>Ochrana skalných svahov pomocou miestnych úprav</i> .....	235
4.1.6.2	<i>Ochrana skalných svahov pomocou ochranných stavieb</i> .....	238
4.1.6.3	<i>Ochrana skalných svahov pomocou plášťov zo striekaného betónu a torkrétových omietok</i> .....	241
4.1.6.4	<i>Ochrana skalných svahov pomocou obkladových múrov</i> .....	244
4.1.6.5	<i>Ochrana skalných svahov ich kotvením</i> .....	248
4.1.7	Zemné teleso na styku s vodnými tokmi a dielami .....	251

4.1.7.1	<i>Ochrana svahov telesa železničného spodku</i> .....	253
4.1.7.2	<i>Teleso železničného spodku pozdĺž vodného toku</i> .....	263
4.1.7.3	<i>Teleso železničného spodku tvoriace vodnú nádrž</i> .....	266
4.1.7.4	<i>Teleso železničného spodku v inundačnom území</i> .....	268
4.1.8	Stavba telesa železničného spodku .....	271
4.1.8.1	<i>Prípravné práce</i> .....	271
4.1.8.2	<i>Zemné práce</i> .....	272
4.1.8.3	<i>Objekty telesa železničného spodku</i> .....	283
4.1.8.4	<i>Dokončovacie práce</i> .....	284
4.2	<b>Zemná pláň</b> .....	285
4.3	<b>Plán telesa železničného spodku</b> .....	289
4.4	<b>Podkladová (ochranná) vrstva</b> .....	301
4.4.1	Úlohy, druhy, hrúbky a usporiadanie podkladovej (ochrannej) vrstvy .....	303
4.4.2	Požiadavky na materiál konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku .....	306
4.4.3	Použitie preosievok v konštrukčných vrstvách telesa železničného spodku .....	314
4.4.4	Použitie výzisku z koľajového lôžka v konštrukčných vrstvách telesa železničného spodku .....	315
4.5	<b>Typy konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku</b> .....	317
4.6	<b>Navrhovanie konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku</b> .....	328
4.6.1	Posúdenie konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku na deformačnú odolnosť .....	331
4.6.1.1	<i>Postup výpočtu a posúdenie konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku pre novostavbu</i> .....	335
4.6.1.2	<i>Posúdenie deformačnej odolnosti konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku pre prevádzkovanú trať</i> .....	336
4.6.1.3	<i>Návrhové nomogramy dimenzovania konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku na deformačnú odolnosť</i> .....	337
4.6.2	Posúdenie konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku na nepriaznivé účinky mrazu .....	338
4.6.3	Konštrukčné vrstvy železničného spodku a úpravy v úsekoch prechodu telesa železničného spodku na stavby železničného spodku .....	345
5	<b>PORUCHY A DEFORMÁCIE KONŠTRUKCIE TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	357

5.1	<b>Poruchy a deformácie vyvolané premrznutím konštrukcie .....</b>	358
5.2	<b>Poruchy a deformácie vyvolané stratou deformačnej odolnosti .....</b>	360
5.2.1	Poruchy a deformácie zemnej pláne .....	361
5.2.1.1	<i>Príčiny a dôsledky porúch a deformácií zemnej pláne .....</i>	362
5.2.1.2	<i>Prehľad príčin, dôsledkov a opatrení na odstránenie porúch a deformácií zemnej pláne .....</i>	365
5.2.1.3	<i>„Ideálne“ a nevhodné zeminy pláne .....</i>	366
5.2.2	Poruchy a deformácie podkladovej (ochrannej) vrstvy .....	367
5.3	<b>Poruchy a deformácie svahov telesa železničného spodku ....</b>	369
5.3.1	Podmienky stability zemného telesa .....	370
5.3.2	Poruchy a deformácie podložia násypov .....	372
5.3.3	Poruchy a deformácie zemného telesa .....	374
5.3.4	Podmienky stability skalných svahov .....	377
5.3.5	Poruchy a deformácie skalných svahov .....	377
5.4	<b>Prehľad druhov a typov porúch a deformácií telesa železničného spodku a ich príčin .....</b>	378
5.5	<b>Údržba telesa železničného spodku .....</b>	381
6	<b>SPÔSOBY ZVYŠOVANIA DEFORMAČNEJ ODOLNOSTI A STABILITY KONŠTRUKCIE TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU .....</b>	385
6.1	<b>Úprava vodného režimu .....</b>	386
6.2	<b>Úprava tepelného režimu .....</b>	389
6.3	<b>Zvyšovanie deformačnej odolnosti v úrovni pláne telesa železničného spodku .....</b>	391
6.3.1	Úprava vlastností zeminy pláne .....	393
6.3.1.1	<i>Úprava vlastností zemín pláne ich zlepšením .....</i>	395
6.3.1.2	<i>Úprava vlastností zemín pláne ich stabilizáciou.....</i>	398
6.3.2	Ďalšie spôsoby zvyšovania deformačnej odolnosti zemnej pláne ..	403
6.3.3	Aplikácia podkladových vrstiev .....	404
6.3.4	Aplikácia vrstiev stmelených asfaltom .....	411
6.3.5	Aplikácia sanačných dosiek .....	414
6.3.6	Aplikácia vrstiev minerálneho betónu .....	414
6.3.7	Aplikácia geosyntetických výstužných prvkov .....	416
6.3.8	Prehľad spôsobov zvyšovania deformačnej odolnosti v úrovni pláne telesa železničného spodku .....	416
6.4	<b>Zvyšovanie stability telesa železničného spodku .....</b>	418
6.4.1	Zvýšenie stability zemného telesa .....	421

6.4.2	Zvýšenie stability skalných svahov .....	430
6.5	<b>Zvýšenie deformačnej odolnosti podložia násypov .....</b>	430
6.6	<b>Prehľad metód sanácií zemných a skalných svahov .....</b>	437
7	<b>GEOSYNTETICKÉ MATERIÁLY V KONŠTRUKCII TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU A JEHO PODLOŽÍ .....</b>	443
7.1	<b>Klasifikácia geosyntetiky .....</b>	444
7.1.1	Geosyntetika podľa použitého materiálu .....	445
7.1.2	Geosyntetika podľa technológie výroby .....	445
7.1.2.1	<i>Geotextílie .....</i>	448
7.1.2.2	<i>Geomreže .....</i>	450
7.1.2.3	<i>Geosyntetické zábrany (geomembrány) .....</i>	452
7.1.2.4	<i>Geokompozity .....</i>	453
7.1.2.5	<i>Geobunky .....</i>	454
7.1.2.6	<i>Ílové geosyntetické zábrany .....</i>	456
7.1.2.7	<i>Ďalšie geosyntetické výrobky .....</i>	456
7.1.3	Geosyntetika podľa tvaru .....	457
7.1.4	Geosyntetika podľa funkcie .....	457
7.1.4.1	<i>Geosyntetika vo funkcii oddeľovača .....</i>	461
7.1.4.2	<i>Geosyntetika vo funkcii filtra .....</i>	467
7.1.4.3	<i>Geosyntetika vo funkcii drenáže .....</i>	471
7.1.4.4	<i>Geosyntetika vo funkcii výstuže .....</i>	474
7.1.4.5	<i>Geosyntetika vo funkcii stabilizátora .....</i>	500
7.1.4.6	<i>Geosyntetika vo funkcii tesniacej .....</i>	505
7.1.4.7	<i>Geosyntetika vo funkcii protieróznej ochrany .....</i>	507
7.1.4.8	<i>Geosyntetika vo funkcii ochrany inej látky .....</i>	511
7.2	<b>Použitie geosyntetiky vo vystužených oporných konštrukciách a vystužených strmých svahoch .....</b>	513
7.2.1	Vystužené oporné múry .....	515
7.2.2	Vystužené strmé svahy .....	523
7.3	<b>Súčasný trendy v dimenzovaní vystuženej podkladovej vrstvy .....</b>	525
7.4	<b>Antivibračné rohože v železničnom telese .....</b>	530
7.4.1	Rozdelenie antivibračných rohoží .....	531
7.4.2	Umiestnenie antivibračných rohoží .....	531
7.4.3	Návrh a požiadavky na zriaďovanie antivibračných rohoží .....	533
7.5	<b>Použitie geosyntetiky do trativodov .....</b>	535

7.6	<b>Použitie geosyntetiky do konštrukčných vrstiev telesa železničného spodku a jeho podložia vo vzťahu na identifikované poruchy alebo deformácie</b> .....	536
8	<b>ODVODNENIE TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	543
8.1	<b>Formy výskytu vody a možnosti odvodnenia zeminy</b> .....	544
8.1.1	Vplyv vody na zeminu .....	546
8.1.2	Možnosti odvodnenia zeminy .....	547
8.2	<b>Zásady prirodzeného odvodnenia telesa železničného spodku</b> .....	548
8.3	<b>Zariadenia na odvedenie povrchových vôd</b> .....	550
8.3.1	Zemná pláň a pláň telesa železničného spodku .....	550
8.3.2	Priekopy .....	551
8.3.2.1	<i>Železničné priekopy</i> .....	551
8.3.2.2	<i>Náhorné priekopy</i> .....	557
8.3.2.3	<i>Snehové priekopy</i> .....	558
8.3.3	Priekopové múriky .....	558
8.3.4	Priekopové žľaby .....	563
8.3.5	Sklzy, stupne a kaskády .....	566
8.3.6	Horské vpuste a lapače splavenín .....	570
8.3.7	Priepusty .....	571
8.3.7.1	<i>Dimenzovanie veľkosti otvoru priepustu</i> .....	573
8.3.7.2	<i>Konštrukčné typy priepustov</i> .....	578
8.4	<b>Zariadenia na odvedenie podzemných vôd</b> .....	584
8.4.1	Trativody .....	588
8.4.1.1	<i>Zberné potrubia, zberače a šachty</i> .....	594
8.4.1.2	<i>Náhorné trativody</i> .....	596
8.4.2	Odvodňovacie rebrá .....	597
8.4.3	Odvodňovacie vrty .....	599
8.4.4	Vsakovacie a odparovacie objekty .....	600
8.4.4.1	<i>Vsakovacie objekty</i> .....	600
8.4.4.2	<i>Odparovacie objekty</i> .....	603
8.5	<b>Kombinované odvodnenie</b> .....	604
8.6	<b>Odvodnenie podložia násypov</b> .....	604
8.7	<b>Odvodnenie nástupišť a železničných priecestí</b> .....	605
8.8	<b>Vyústenie odvodňovacích zariadení</b> .....	609
8.9	<b>Údržba odvodňovacích zariadení</b> .....	609
9	<b>OCHRANA ŽELEZNIČNÉHO TELESA PRED SNEHOM A ODMÄKOM</b> .....	611

9.1	<b>Dočasné ochranné opatrenia</b> .....	612
9.2	<b>Trvalé ochranné opatrenia</b> .....	613
10	<b>VYBRANÉ STAVBY TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	615
10.1	<b>Oporné a zárubné múry</b> .....	615
10.1.1	Navrhovanie oporných a zárubných múrov .....	617
10.1.2	Monolitické múry .....	621
10.1.3	Prefabrikované múry .....	623
10.2	<b>Ochranné stavby</b> .....	632
11	<b>ZARIADENIA TELESA ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	635
11.1	<b>Nástupištia</b> .....	635
11.2	<b>Rampy a vyvýšené skládky</b> .....	635
11.3	<b>Zarážadlá</b> .....	637
11.3.1	Zemné zarážadlá .....	637
11.3.2	Betónové zarážadlá .....	639
11.3.3	Oceľové (koľajnicové) zarážadlá .....	640
11.3.4	Zarážadlá s hydraulickými nárazníkmi .....	641
11.4	<b>Prehliadkové a čistiace jamy</b> .....	642
11.5	<b>Účelové komunikácie a dopravné plochy</b> .....	642
11.6	<b>Oplotenia a zábradlia</b> .....	643
11.6.1	Oplotenia .....	643
11.6.2	Zábradlia .....	644
11.7	<b>Protihlukové steny, clony a valy</b> .....	645
11.7.1	Protihlukové steny a clony .....	646
11.7.2	Nízke protihlukové steny .....	649
11.7.3	Gabionové protihlukové steny .....	650
11.7.4	Protihlukové valy .....	650
12	<b>KRIŽOVANIE A SÚBEH VEDENÍ S TELESOM ŽELEZNIČNÉHO SPODKU</b> .....	653
12.1	<b>Neželezničné vedenia</b> .....	653
12.2	<b>Železničné vedenia</b> .....	654
	<b>POUŽITÁ LITERATÚRA</b> .....	659
	<b>TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK</b> .....	671
	<b>ZOZNAM ODBORNÝCH VÝRAZOV</b> .....	693
	<b>ZOZNAM REKLÁM</b> .....	709